



CANSAT - FRANCE

REGLEMENT

CNES – 18 Avenue E.Belin – 31401 Toulouse Cedex  www.cnes.fr/jeunes

Planète Sciences – 16 Place Jacques Brel – 91110 Ris Orangis.

 cansat@planete-sciences.org 01-69-02-76-10  www.planete-sciences.org/espace/cansat

SOMMAIRE

1 Avant-Propos :	3
2 Glossaire :	3
3 Suivi des modifications :	4
4 Présentation :	5
5 Composition d'équipe :	6
6 Déroulement du concours :	7
7 Missions :	11
7.1 Définition des missions:	11
7.2 Missions à accomplir :	11
8 Cahier des charges :	12
9 Opérations sur le terrain :	19
10 Logistique de la compétition :	20
11 Informations disponibles sur le terrain :	20
12 Règles de sécurité du terrain de largage :	21
13 Disqualification :	21
14 Remise des prix :	21
15 Liens avec l'Organisation :	22
16 Annexe 1 - Réglementation RF:	23

Ont participé à la rédaction de ce règlement :

Equipe Planète Sciences : David Van Pevenage, Marc Louvel, Jérôme Hamm, Emmanuel Jolly

Equipe CNES : Nicolas Pillet, Olivier Bompis, Alain Ravissot

1 *Avant-Propos :*

Ce document constitue le règlement du concours CanSat France, organisé par Planète Sciences et le CNES (Centre National d'Études Spatiales).

Le document « Programme de Mission » disponible sur le site WEB détaille la définition des missions et du planning lié à l'édition en cours.

Le document fourni des explications et des exigences sur le règlement.

Les exigences sont numérotées et encadrées. Si nécessaire des compléments d'informations sont fournis hors du cadre.

2 *Glossaire :*

CanSat : dans le cadre du concours, un CanSat est défini comme une sonde spatiale contenu dans un volume compris entre 33cl et 1L. C'est une sonde capable d'embarquer des équipements pour réaliser des missions.

Organisation : composée de représentants du CNES (Centre National d'Études Spatiales) et de Planète Sciences, elle organise intégralement, le concours CanSat.

Groupe technique : composé de membres du CNES et de Planète Sciences (et éventuellement d'experts de l'industrie). Chargé du suivi technique des projets. En particulier il réceptionne les documents livrables et participe aux revues de projet. Le groupe technique est présidé par Planète Sciences.

Jury : composé de personnalités du CNES, de l'industrie spatiale, du président du secteur Espace de Planète Sciences, ainsi que du président du groupe technique. N'intervient que lors de la manifestation finale.

3 *Suivi des modifications*

Édition 01 : Création du document.

Édition 02: Version pour la compétition 2009

Édition 03: Version pour la compétition 2010

- Ajout du chapitre « suivi des modifications »
- Ajout d'un nota page 15 sur la position de largage
- Ajout d'un nota sur les données météorologiques
- Mise à jour PLA001
- Mise à jour PLA002
- Création PLA004
- Mise à jour PLA005
- Mise à jour PLA006
- Mise à jour PLA009

- Correction CDC003 : La hauteur est 115mm et non pas 150mm
- Mise à jour CDC016
- Mise à jour CDC017
- Mise à jour CDC018
- Correction OP002,OP003,OP005,OP006

4 **Présentation :**

L'idée du concours CanSat a vu le jour aux États Unis, en novembre 1998, lors d'un meeting à Hawaï. Ce concours, destiné aux étudiants, a eu un fort succès dès son lancement. Depuis, l'évènement a dépassé les frontières américaines pour conquérir entre autres le Japon, l'Argentine, et a réussi à séduire l'Europe notamment l'Espagne ou les Pays-Bas, et maintenant la France.

Le principe du CanSat repose sur l'idée de réaliser un satellite dans un volume réduit de 33cl : L'International Class, concernant tous les CanSat de 33cl, et l'Open Class, concernant tous les CanSat de plus de 33cl et allant jusqu'à 1L.

Un CanSat est un dispositif autonome, capable de réaliser une mission concrète. Celui-ci est largué à une certaine altitude et son but est d'exécuter une expérience technique ou scientifique. Toutes les fonctions de base d'un satellite (alimentation, communications,...) sont introduites à l'intérieur d'une canette, ce qui représente une plateforme d'apprentissage exceptionnelle pour tous les jeunes intéressés par la conception et la fabrication de satellites.

Une des expériences phare est par exemple, le pilotage autonome du CanSat vers une position déterminée.

Le CanSat a pour ambition d'offrir aux étudiants une première prise de contact avec un véritable projet technique comprenant toutes les phases (conception de la mission, rapport intermédiaire et final de conception, certification, campagne de lancement, analyse des résultats,...).

Cette Compétition est ouverte à tous les étudiants quelle que soit leur filière: école d'ingénieur, université, IUT, IUP, BTS...

La compétition réunira, durant 3 jours, l'ensemble des participants, sur un terrain approprié, en présence du CNES, de Planète Sciences et de l'industrie spatiale.

Les informations seront mises jour régulièrement sur le site CanSat France (cf §15).



5 Composition d'équipe :

Les participants au concours seront organisés par équipe.

[EQU001]

Chaque équipe sera composée de 3 personnes minimum.

Il n'y a pas de limite de participants. Une personne ne peut pas être dans 2 équipes différentes à la fois. Les rôles principaux de chacun dans l'équipe seront indiqués dans le plan de votre mission. Chaque équipe doit envoyer son inscription à l'Organisation en indiquant son porte-parole qui sera la personne de contact entre l'Organisation et l'équipe, ainsi que le nom de l'équipe et une photo de groupe. La fiche d'inscription est fournie en annexe.

[EQU002]

Tous les membres des équipes doivent être étudiants ou jeunes professionnels ayant fini leurs études au maximum, dans l'année scolaire qui précède la date de la Compétition.

Les personnes ne rentrant pas dans ces caractéristiques pourront déposer un dossier qui sera examiné par l'organisation, si le dossier est validé alors ils pourront lancer leurs CanSats lors de la journée de lancements mais ne pourront pas participer à la Compétition.

[EQU003]

Une équipe peut rassembler des étudiants d'une ou plusieurs écoles ou universités différentes.

La présentation de plusieurs équipes par école ou université est autorisée à condition qu'elles soumettent des projets différents.

[EQU004]

Les équipes qui reçoivent l'aide d'un professionnel devront le communiquer au moment de l'inscription.

Ce tuteur est invité à assister à la Compétition.

6 Déroulement du concours :

[PLA001]

Afin de pouvoir prendre part aux phases du programme, chaque équipe doit renvoyer à l'Organisation un formulaire d'inscription dans le but d'être référencée pour participer à la Compétition. Aucune sélection ne sera faite suite à cette inscription.

CanSat se veut être une simulation réaliste du déroulement d'un programme mettant en œuvre un atterrisseur sur un corps céleste. Le programme est ainsi balisé par les étapes Conception / Réalisation / Démonstration en vol / Retour d'expérience.

Le concours se déroulera donc en plusieurs phases, qui rapporteront chacune un certain nombre de points. Le classement définitif sera établi en fonction du nombre total de points obtenu par chaque équipe.

Lors de la compétition, et avant les démonstrations en vol, une présentation des projets sera faite par les différentes équipes. De même les résultats du vol seront analysés et présentés au jury. Ces présentations seront prises en compte par le jury, pour la notation finale.

Phase 1 : La conception

[PLA002]

Le premier livrable du projet sera le rapport intermédiaire de conception. Sous forme de présentation « PowerPoint » (10 planches max), il devra comporter au minimum :

- La présentation technique du projet,
- Les missions sélectionnées par l'équipe, (Cf document Programme De Mission)
- le budget estimé,
- les canaux, et les puissances d'émission associées (cf. exigence CDC017)

Il sera envoyé par mail à cansat@planete-sciences.org avec accusé de réception.

La date de limite d'envoi étant le jalon T1, défini dans le programme de mission de l'année en cours

Ce livrable est un dossier de spécification détaillé et de conception du CanSat, comprenant une liste des expériences qui seront embarquées à bord (mission imposée et mission libre), une estimation de budget et un planning prévisionnel. La revue de ce livrable a pour but de s'assurer que toutes les équipes ont bien compris les conditions de la compétition et que leur projet s'y ajuste. Suite à cela, l'Organisation fera une sélection des équipes qui seront qualifiés pour les phases suivantes de la Compétition. Les dossiers livrés par les équipes sélectionnées seront revus par des membres du groupe technique de Planète Sciences et du CNES qui feront ensuite parvenir aux équipes leurs commentaires afin que le CanSat soit conforme au règlement.

[PLA003]

Le second livrable sera le rapport final de conception. Comme le rapport intermédiaire, il sera fourni sous forme d'une présentation PowerPoint.

Il sera envoyé par mail à cansat@planete-sciences.org avec accusé de réception.

La date de limite d'envoi étant le jalon T2, défini dans le programme de mission de l'année en cours

La documentation du rapport final de conception sera remise au jury pour qu'il puisse effectuer l'évaluation de l'originalité et la qualité des projets en prenant en compte le budget et/ou les collaborations externes.

Les points que rapportent ces livrables sont détaillés dans les grilles d'évaluation type jointes en annexe du document « Programme de Mission de l'année en cours ».

[PLA004]

Sans objet.

Phase 2 : La réalisation

Cette phase n'intervient que si l'équipe a été sélectionnée sur le rapport intermédiaire.

La seconde étape dans le programme est la réalisation du CanSat, bien sûr après validation du rapport intermédiaire de conception, et donc de la sélection de l'équipe pour la suite du concours.

[PLA005]

Toutes les données physiques collectées par le CanSat devront être transmises au sol par télémétrie et enregistrées pour exploitation ultérieure.

[PLA006]

Le CanSat devra répondre aux exigences exprimées par le cahier des charges (Cf §7).

Un contrôle sera mis en place la veille du lancement pour s'assurer de la conformité au cahier des charges.

A l'issue de cette étape essentielle pour la suite, l'équipe recevra son autorisation de vol.

Phase 3 : Présentation des projets

[PLA007]

Chaque équipe fera une présentation au format PowerPoint. Cette présentation sera de 10' et sera suivie de questions (5') de la part du jury.

Cette présentation permettra aux équipes d'indiquer les objectifs de leurs missions ainsi que les moyens de réalisations. Voici quelques-uns des points à aborder :

- Présentation de l'équipe et des rôles de chacun
- Objectif de la mission et présentation technique du CanSat
- Planning / coût

Cet exposé permettra aussi que toutes les équipes participantes se connaissent et soient au courant de l'ensemble des projets.

Les points obtenus lors de cette présentation sont détaillés dans la grille d'évaluation de la présentation du projet.

Phase 4 : La démonstration en vol

Le CanSat sera largué, depuis un ballon captif, lors d'un événement regroupant toutes les équipes, organisé par l'association Planète Sciences et le CNES. L'altitude de largage ne sera dévoilée que 2 heures avant le départ des lancements, de plus, la vitesse initiale du ballon sera quasi-nulle.

[PLA008]

Lors du largage, les missions imposées et libres seront mises en œuvre.

Chaque équipe devra enregistrer les résultats de ses missions afin de les analyser et d'en tirer une synthèse qui sera présentée ultérieurement. Chacune des missions sera évaluée selon la grille d'évaluation qui lui correspond. Enfin une note conforme à la mission « Come-Back » encouragera les équipes dont le CanSat se rapprochera le plus près de la cible.

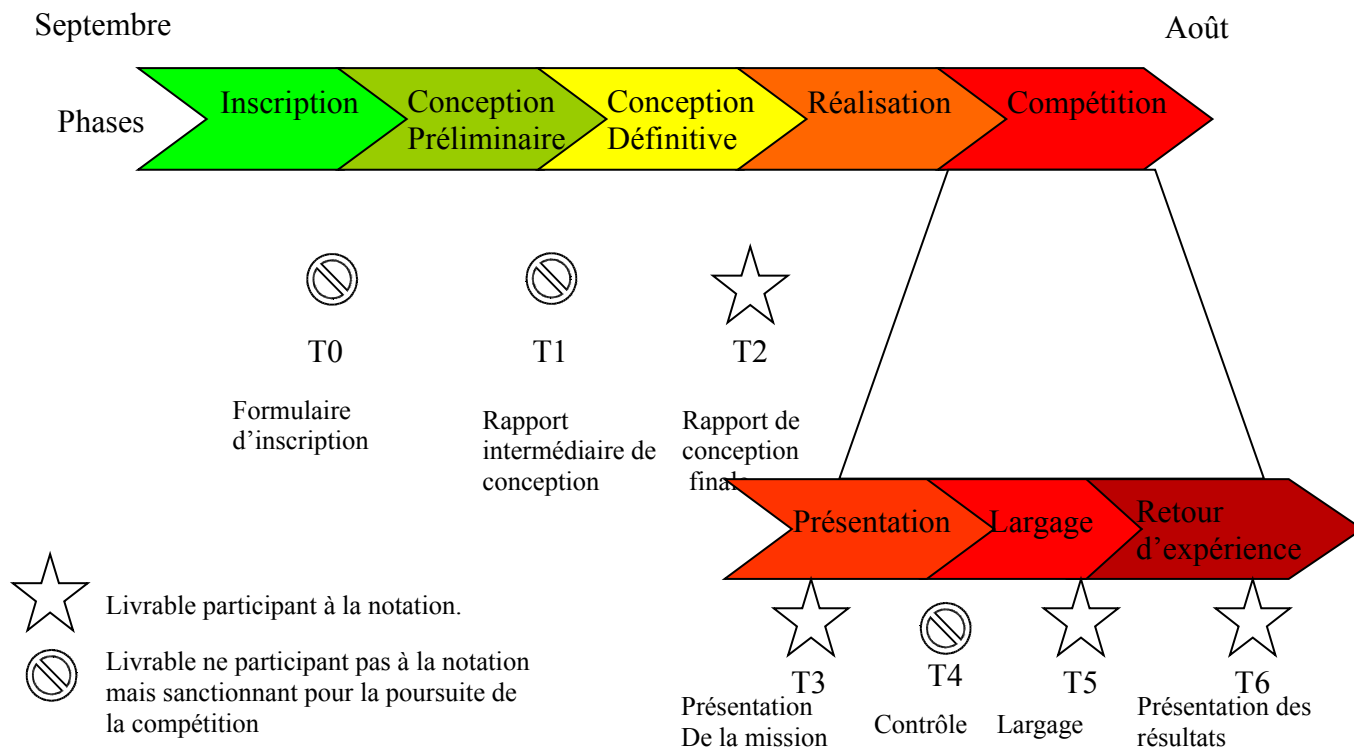
Phase 5 : Le retour d'expérience

[PLA009]

La dernière étape sera une présentation des résultats et de conclusions du projet pour rendre compte des travaux menés.

L'exposé, à l'intention d'un public ouvert, présentera une analyse aussi bien scientifique (par exemple que disent les résultats), que technique (par exemple quels sont les aspects ayant fonctionné ou non), qu'organisationnelle (par exemple quelle est l'adéquation entre le planning prévisionnel et la réalité). Chaque équipe devra ainsi présenter les données obtenues et l'analyse de la mission. La présentation ne devra pas excéder 15 minutes.

Synthèse des phases du programme :



Les phases se déroulent tout au long d'une année scolaire, typiquement de Septembre à l'été. Les dates exactes sont fournies chaque année dans le document « Programme de mission ».

Synthèse des jalons techniques du programme :

Calendrier	Evènement	Fourniture	Remarques
Avant la manifestation			
Jalon T0	Clôture des inscriptions	Dossier d'inscription	Version électronique. Modèle fourni sur le web. Accusé de réception de l'organisation.
Jalon T1	Fourniture du dossier intermédiaire	Powerpoint	Sélection des projets 10 planches maximum
Jalon T2	Envoi du dossier final à l'organisation	PowerPoint	Version électronique. 10 planches maximum Sert au groupe technique : - Pour l'évaluation du projet, - Pour les aspects sécurité.
Durant la manifestation			
Jalon T3	Présentation des projets	Présentation PowerPoint	10 minutes de présentation + 5 minutes de questions
Jalon T4	Contrôles		Trame fournie par l'organisation
Jalon T5	Largage		
Jalon T6	Présentation du retour d'expérience	Présentation PowerPoint	15 minutes maximum

7 Missions :

Remarque préliminaire: les missions CanSat sont réalisées durant la phase de descente et peuvent aussi se poursuivre après l'atterrissage (tels les lander planétaires).

7.1 Définition des missions:

Mission scientifique: ce type de mission a pour but de mesurer des paramètres liés à l'environnement de la sonde : atmosphère / rayonnement solaire / caractéristiques du sol ... Ce type de mission repose donc sur l'implantation de capteurs embarqués et la retransmission au sol des valeurs observées.

Seront pris en compte, dans la notation, les aspects technologiques permettant de réaliser ces mesures (par exemple les mécanismes permettant des déploiements) et **leur caractère innovant**.

Mission « come back » : la sonde doit atterrir sur une zone précise définie par ses coordonnées GPS, qui auront été fournies par l'organisation à l'équipe.

Mission libre : cette mission est proposée par l'équipe, en plus de la mission scientifique retenue parmi les propositions du document « Programme de mission » de l'année en cours.

7.2 Missions à accomplir :

[DEF001]

L'équipe devra choisir une mission scientifique et proposer en plus, une mission libre de son choix.

Les missions scientifiques proposées par l'organisation et dont l'une devra être obligatoirement choisie, sont décrites dans le document « Programme de mission » de l'année en cours qui évolue chaque année.

[DEF002]

La mission «come back» est considérée comme un bonus et n'est pas obligatoire. Elle est néanmoins fortement encouragée par l'Organisation.

8 **Cahier des charges :**

Chaque CanSat présenté à la compétition devra respecter un certain nombre de règles. Celles-ci sont principalement liées à la sécurité et aux impératifs de mise en œuvre.

Comme cela a été mentionné en introduction, la compétition CanSat existe dans d'autres pays du monde. Pour pouvoir organiser une manifestation internationale d'un côté, mais permettre des essais avec moins de contraintes de l'autre, deux catégories ont été créées. L'International Class propose un règlement qui permettra à l'équipe de concourir dans d'autre pays, tandis que l'Open Class imposera moins de contraintes.

Volume :

[CDC001]

- International Class : le volume du CanSat ne doit pas dépasser 33cl.
- Open Class : le volume du Cansat sera compris entre 33cl et 1L.

Masse :

[CDC002]

- International Class : la masse maximal du CanSat est de 350gr.
- Open Class : la masse maximal du CanSat ne doit pas dépasser 1Kg.

Dimensions du CanSat :

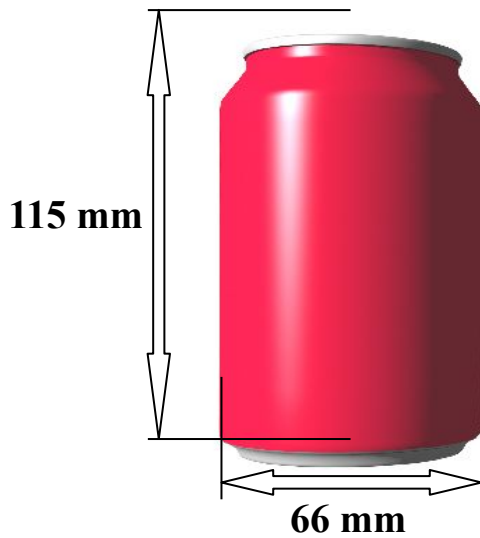
[CDC003]

Les dimensions du CANSAT seront vérifiées le jour du concours grâce à un gabarit dans lequel le CANSAT devra pouvoir être contenu pour être validé.

International Class : le CanSat doit s'inscrire dans un cylindre de 66 mm de diamètre et de 115 mm de hauteur.

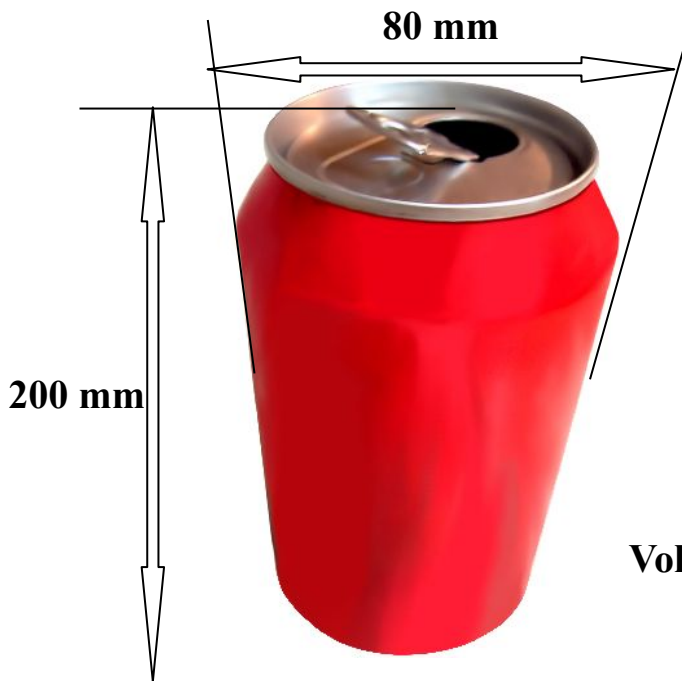
Open Class : le CanSat doit s'inscrire dans un cylindre de 80 mm de diamètre et de 200 mm de hauteur.

INTERNATIONAL CLASS



Volume : 33cl
Masse : < 350 gr

OPEN CLASS



Volume : $33\text{cl} \leq V \text{ CanSat} \leq 1 \text{ litre}$
Masse : $\leq 1 \text{ kg}$

Moyens de propulsion :

[CDC004]

Le CanSat ne doit pas avoir lors du vol de moyen de propulsion propre consommant une énergie embarquée électrique, thermique ou pyrotechnique.

Les hélices propulsives sont spécifiquement exclues. Cette interdiction ne porte pas sur les actionneurs nécessaires à bord (vannes, bras, déploiement,...).

Les hélices permettant de ralentir le CanSat à proximité du sol, sont autorisées.

Appendices :

[CDC005]

Tout appendice déployable ou non doit être inclus dans le volume maximal autorisé avant le largage.

Une exception est faite pour le parachute.

[CDC006]

Le parachute n'a pas besoin de s'inscrire dans le volume et la masse de base. Une masse supplémentaire de 50g et un volume correspondant à la place disponible dans le système de largage lui sont accordés. Aucune liaison électrique n'est autorisée entre le CanSat et son parachute.

Position de référence de la cible :

[CDC007]

Les coordonnées GPS de la cible seront fournies 2h avant le début des vols, par l'Organisation et à une heure fixe. Les coordonnées seront données sous la forme d'une trame NMEA GGA, utilisant la géoïde de référence WGS84.

Altitude de largage :

[CDC008]

L'altitude de largage sera supérieure à 100m et inférieure à 150m par rapport au sol. De plus, l'altitude est fixe, mais peu varier en fonction des conditions météorologiques.

Vitesse au moment du largage :

[CDC009]

La vitesse du CANSAT sera quasiment nulle au moment du largage.

Accélérations :

[CDC010]

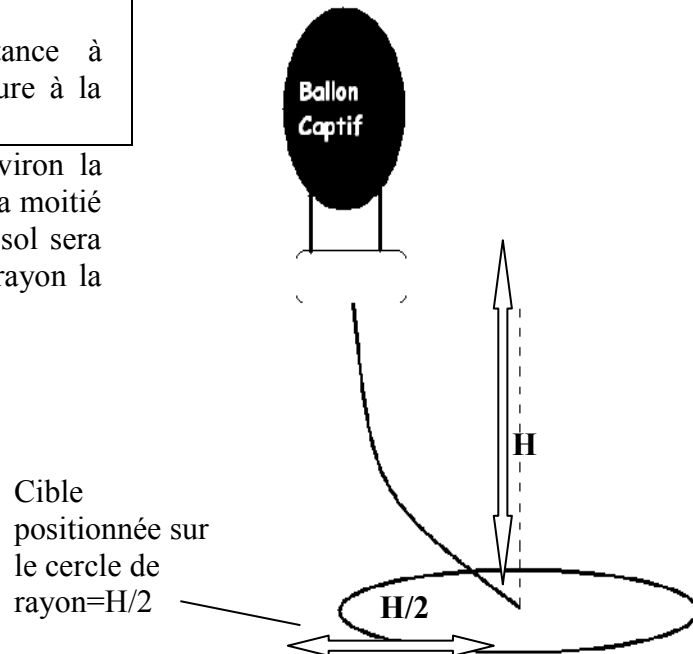
Durant l'ascension, l'accélération verticale du CanSat sera inférieure à 2g (comportant 1g pour l'accélération de la gravité). Les accélérations latérales ne seront dues qu'au vent.

Distance de largage :

[CDC011]

Au moment du largage, la distance à l'horizontale de la cible sera inférieure à la valeur de l'altitude.

Cette distance à l'horizontal sera environ la moitié de la hauteur ballon/sol, donc la moitié de l'altitude. Par ailleurs, la cible au sol sera positionnée sur le cercle ayant pour rayon la moitié de la hauteur, soit $H/2$.



Nota : En fonction de l'évolution des conditions météorologiques, l'organisation se réserve le droit de déplacer le point de largage d'une équipe à une autre. Le point de largage restera cependant dans le périmètre ci-dessus.

Plateforme :

[CDC012]

La plateforme qui doit amener le CanSat à son altitude de largage, est fournie par l'Organisation. Il s'agira d'un ballon captif.

Voir plus bas pour un descriptif de l'interface du système d'emport avec le CanSat.

Condition de vent :

[CDC013]

Les vols auront lieu dans des conditions de vent de vitesse inférieure à 5m/s.

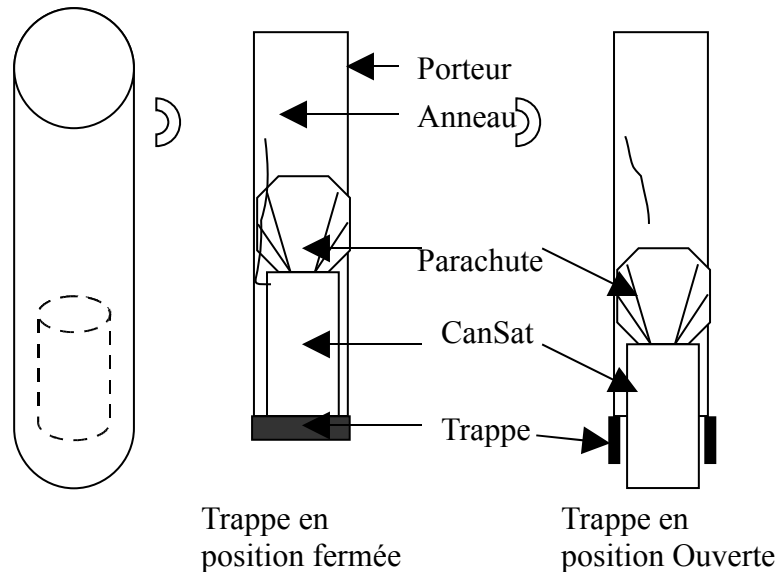
Si la vitesse de vent est trop élevée ou bien que les conditions météorologiques ne permettent pas les largages, alors ceux-ci seront suspendus jusqu'à nouvel ordre.

Si les conditions météorologiques persistent durant l'évènement, et que les largages ne peuvent avoir lieu, la notation du concours se fera uniquement sur les livrables transmis à l'Organisation, la présentation du projet et une démonstration au sol sera demandée.

Liaison Ballon/CanSat :

[CDC014]

Le système de largage fonctionne par gravité.
Le CanSat est placé dans un tube. La trappe inférieure est pilotée par télécommande.
Lorsque cette dernière s'ouvre, le CanSat est naturellement éjecté.



Un anneau est disponible sur le tube pour les équipes souhaitant y attacher un détecteur de largage.

Séparation Ballon/CanSat :

[CDC015]

La séparation CanSat /plateforme sera assurée par télécommande de la plateforme sous responsabilité de l'Organisation, cela manuellement.

Liaison sol/bord :

[CDC016]

La liaison radio électrique à des fins de commande ou de télémétrie entre le sol et le bord est autorisée pour autant qu'elle n'inclut pas des interventions manuelles (ex : Radiocommande).

[CDC017]

Pour son système de télécommande et de télémétrie, l'équipe devra assurer elle-même la mise en œuvre des moyens d'émission/réception, de modulation/démodulation et de codage/décodage des informations. De plus l'équipe devra produire les documents attestant la légalité de ses émissions (Cf Annexe 1 du règlement).

L'équipe devra fournir les fréquences, les largeurs de bandes occupées ainsi que les puissances d'émission de son système de télémétrie/télécommande dès le rapport intermédiaire de conception.

Ceci est nécessaire pour permettre à l'Organisation de planifier l'occupation des fréquences durant la manifestation et de vérifier la conformité du projet à la réglementation française.

Compte tenu de la faible distance entre la station sol et le CanSat, l'Organisation recommande l'utilisation des bandes libres en deçà de la puissance légale (cf. annexe).

Planète Sciences peut éventuellement proposer son émetteur KIWI Millennium (développé par le CNES et utilisé sur les ballons stratosphériques et les fusées expérimentales) et dispose de moyens de réception associés. Planète Sciences dispose également de moyens de démodulation pour de la modulation FSK à 1200 bauds et 4800 bauds et de moyens de décodage pour le protocole SNR. La demande d'utilisation de ces moyens devra être faite lors de la remise du rapport intermédiaire de conception.

[CDC018]

Dans tous les cas, le CanSat devra disposer d'un interrupteur permettant l'extinction de l'émission de la télémétrie à tout moment, afin de faciliter les tests avant mise en œuvre et de libérer les fréquences dès la récupération.

Réutilisation :

[CDC019]

Le CanSat devra être conçu de manière à permettre un nouveau vol au plus 1h après le précédent.

Seule la catégorie de l'International Class est concernée par cette mesure; l'Open Class en est dispensée.

Sécurité :

[CDC020]

Le système global ne devra pas présenter de risque particulier pour les personnes lors de sa mise en œuvre.

Le CanSat ne peut contenir de produits dangereux, par ailleurs, toute charge utile biologique est interdite et tout système pyrotechnique est proscrit. Le gabarit du CanSat doit être cylindrique, il ne doit comporter aucun coin à angle dangereux, aucun élément tranchant... Tous ces critères de validation seront vérifiés lors du contrôle technique.

[CDC021]

De plus, des critères de vitesse de descente sont imposés :
-4m/s pour la vitesse minimale de descente.
-15m/s pour la vitesse maximale de descente.

Afin de démontrer au jury que leur CanSat respecte bien cette tranche de vitesse, chaque équipe exposera sa solution lors de la présentation technique du CanSat.

L'équipe peut se référer au document Planète Sciences « Les parachutes des fusées expérimentales »

(<http://www.planete-sciences.org/espace/publications/techniques/parachutes.pdf>) pour estimer la vitesse de descente de son CanSat en fonction de la forme et de la taille de son parachute.

Budget :

[CDC022]

Le budget est libre.

Toutes les équipes seront amenées à déclarer le budget alloué aux équipements et aux coûts de réalisation.

De plus, il sera demandé dans ces rapports si le budget est essentiellement dû à la contribution des participants, de l'aide de sponsors, mécénats ou autres.

Ces informations permettront au jury d'apprécier plus justement la qualité technique du projet compte tenu du budget disponible et des efforts menés par l'équipe pour acquérir son financement.

9 Opérations sur le terrain :

Chronologie de largage:

[OP001]

Pour aider la mise en oeuvre des opérations de largage, il est demandé à l'équipe de préparer une chronologie décrivant toutes les opérations depuis l'arrivée sur le site du largage jusqu'au moment de la récupération du CanSat.

Cette chronologie reprendra à la fois la mise en oeuvre du CanSat mais aussi les opérations liées à la mise en oeuvre de l'éjecteur.

Pour aider les équipes dans la rédaction de cette chronologie, un guide rédactionnel sera présenté sur le site WEB en cours d'année.

Cette chronologie devra être présentée en contrôle. Cependant il est fortement conseillé de la livrer en même temps que le dossier de conception finale de manière à recevoir les conseils du groupe technique.

Préparation :

[OP002]

Les équipes devront se présenter sur le site de largage 30 minutes avant leur créneau de largage.

Des tables seront disponibles. Dans la mesure du possible, l'Organisation fournira de l'électricité, mais il est conseillé d'être autonome en énergie.

Programmation lancements :

[OP003]

Les équipes seront assignées à leurs lancements l'une après l'autre et indépendamment. Quinze minutes avant le largage, le ballon sera disponible pour l'intégration du CanSat dans la baie de la charge utile.

[OP004]

Les CanSats devront être prêts pour le largage 20 minutes au moins avant le largage.

[OP005]

L'accès au périmètre de sécurité sera alors interdit à toute personne n'appartenant pas au personnel de sécurité et au contrôle du largage.

Retard et imprévus :

[OP006]

Le CanSat doit avoir une autonomie minimale en attente de vol de 45 minutes.

Si pour des raisons indépendantes de l'équipe participante (météorologie, logistique du terrain opérations de largage...), l'attente pour le lancement était supérieure à 45 minutes, l'équipe concernée aura l'opportunité de remplacer les batteries de son CanSat pour le lancer toujours dans la même journée.

Si l'équipe est la responsable du retard, elle pourra perdre l'opportunité de lancer dans la journée (elle ne sera plus prioritaire). Elle recevra une pénalité dans sa notation.

10 Logistique de la compétition :

Transport / hébergement / restauration : des moyens de transport (hébergement - zone de lancement) et d'hébergement seront mis à disposition par l'Organisation qui assurera également la restauration.

Des frais de participation seront demandés par l'Organisation.

Des tables de travail ainsi que des prises électriques seront mises à disposition des équipes pendant la journée de préparation.

Pendant les largages, les équipes auront à leur disposition une table sous une tente pour y installer leur station de suivi et d'autres équipements sol. Ce poste d'opération disposera d'une vue directe sur le terrain de vol.

Le détail de cette logistique sera précisé en détail en cours d'année.

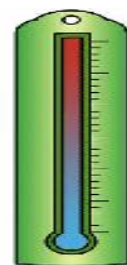
A noter que l'Organisation sollicitera l'aide des participants pour le bon déroulement des opérations.

11 Informations disponibles sur le terrain :

Météorologie :

Une station météorologique sera installée aux alentours de la zone de largage afin de mettre à disposition des participants les données suivantes :

- la température
- l'humidité relative
- la pression relative (hPa)
- la direction et vitesse du vent (m/s)
- la tendance de variation de la pression relative



Nota : ces données seront mesurées au sol.

12 Règles de sécurité du terrain de largage :

Les règles de sécurité relatives au terrain seront détaillées lors de la compétition.
En cas de manquement aux règles de sécurité, l'Organisation se réserve le droit d'exclure l'équipe concernée.

Le largage des CanSat sous ballon captif implique des règles de sécurité pour le public assistant au largage. Ces règles sont décrites dans un document spécifique et conduisent à :

- une zone d'opération ballon,
- une zone d'accueil des équipes, sous tente,
- la présence d'un responsable sécurité en une zone public.

L'équipe devra prendre en compte ces considérations pour la mise en oeuvre de son CanSat.

13 Disqualification :

L'Organisation se réserve le droit de disqualifier toute équipe ne respectant pas le présent règlement et en particulier les règles liées à la sécurité.

14 Remise des prix :

La remise des prix aura lieu après la délibération du jury. Des trophées seront attribués à la première, deuxième et troisième équipe de chaque catégorie. Tous les participants recevront un certificat de participation.

15 Liens avec l'Organisation :

Toute modification de lieux ou de dates de l'évènement sera annoncée sur le site Internet de la Compétition: <http://www.planete-sciences.org/espace/cansat>

Les documents livrables doivent être transmis sur cansat@planete-sciences.org.

Pour tous les autres échanges (organisation, techniques...), l'équipe utilisera uniquement le forum de la Compétition sur le site <http://www.planete-sciences.org>.

Ce site répond à deux objectifs principaux que sont :

- la diffusion et la mise à disposition des équipes de toutes les informations concernant ce concours (en particulier téléchargement du présent règlement et du formulaire d'inscription).
- la gestion d'un lien de communication entre les compétiteurs, l'Organisation et le jury, en particulier le groupe technique, de manière à centraliser et rendre publique les questions posées et les réponses apportées.

Lors des éventuelles mises à jour du règlement, un avertissement apparaîtra clairement sur la première page du site.

16 Annexe 1 - Réglementation RF

Les équipes ont la possibilité d'utiliser leur propre système de transmission RF dans les règles de la législation française. Dans la mesure où les candidats utilisent des équipements « sur catalogue » achetés sur le territoire français et ne les modifient pas, la réglementation en vigueur sera de fait respectée.

Pour la transmission des données du CanSat vers la station sol (liaison descendante), ainsi que des ordres envoyés vers le CanSat (liaison montante), les concurrents privilégieront l'usage des bandes de fréquences libres *Industrial Scientific Medical* (ISM) énoncées ci-dessous. Les technologies de transmission grand public basées sur ces bandes de fréquences seront en particulier à considérer.

Les bandes ISM recommandées pour la liaison montante (Station sol → CanSat) et la liaison descendante (CanSat → Station sol), associées aux puissances d'émission et aux largeurs maximales de canaux sont :

Bande de fréquences	Puissance max.	Largeur canal max.
433,05 à 434,79 MHz	10 mW p.a.r.(*)	Non imposée
868 à 869,2 MHz	25 mW p.a.r. (*)	Non imposée
869,3 à 869,4 MHz	10 mW p.a.r. (*)	25 kHz
869,4 à 869,65 MHz	500 mW p.a.r. (*)	25 kHz
869,7 à 870 MHz	5 mW p.a.r. (*)	Non imposée
2400 à 2483,5 MHz	10 mW p.i.r.e.(**)	Non imposée

(*) *Puissance Apparente Rayonnée* : $PAR(dBW) = 10\log(P_e) + G_e - 2,14$ où $P_e(W)$ est la puissance électrique délivrée par l'émetteur RF en entrée d'antenne, et $G_e(dBi)$ le gain de l'antenne relatif à l'antenne isotrope, pris à sa valeur maximale.

(**) *Puissance Isotrope Rayonnée Equivalente* : $PIRE(dBW) = 10\log(P_e) + G_e$ où $P_e(W)$ est la puissance électrique délivrée par l'émetteur RF en entrée d'antenne, et $G_e(dBi)$ le gain de l'antenne relatif à l'antenne isotrope, pris à sa valeur maximale.

Les fréquences attribuées à l'émetteur Kiwi Millenium du CNES peuvent être utilisées en se conformant aux restrictions suivantes (puissance d'émission et largeur de canal).

Fréquences	Puissance max.	Largeur canal max.
137,95 MHz / 138,50 MHz	500 mW p.i.r.e. (***)	50 kHz

(***) *Puissance Isotrope Rayonnée Equivalente* : $PIRE(dBW) = 10\log(P_e) + G_e$ où $P_e(W)$ est la puissance électrique délivrée par l'émetteur RF en entrée d'antenne, et $G_e(dBi) = 2,14$ dBi.

→ Chaque équipe devra fournir dans le dossier intermédiaire de conception les canaux utilisés, et les puissances d'émissions associées. Une seule fréquence sera attribuée à l'équipe par type de lien. L'organisation établira un plan de fréquences pour l'ensemble des projets et s'assurera de la bonne compatibilité des systèmes de transmission (limitation des interférences). Le cas échéant, l'organisation pourra demander aux équipes de modifier les fréquences d'émission.